

# RARE GAS DISCHARGE LAMP DEVICE

Patent number: JP5029085

Publication date: 1993-02-05

Inventor: TAKAGI MASASANE

Applicant: TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY

Classification:

- International: H01J65/00; H05B41/16; H05B41/24; H01J65/00; H05B41/16; H05B41/24; (IPC1-7): H01J65/00; H05B41/16; H05B41/24

- european:

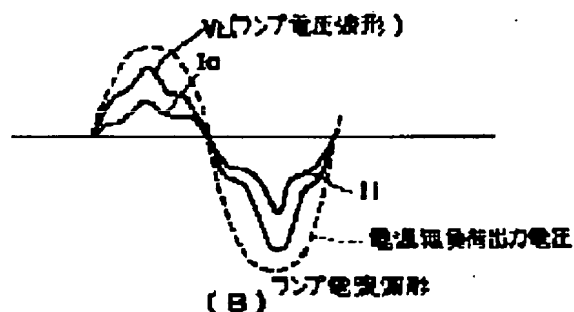
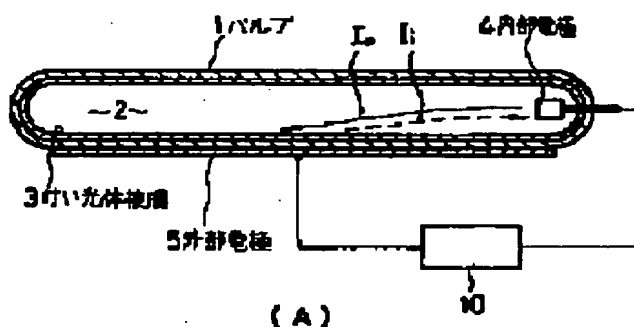
Application number: JP19910181130 19910722

Priority number(s): JP19910181130 19910722

Report a data error here

## Abstract of JP5029085

PURPOSE: To provide a rare gas discharge lamp lighting device capable of reducing dissipation of rare gas during lighting and to heighten a brightness maintenance rate. CONSTITUTION: An inner electrode 4 consisting of cold cathode is provided inside a bulb 1, in which rare gas is sealed while providing an outer electrode 5 outside and impressing high-frequency voltage between these inner electrode 4 and outer electrode 5 from a high-frequency lighting circuit 10 in order to light up a lamp. In this rare gas discharge lamp device, the high-frequency lighting circuit 10 is so constituted that an effective value of a current flow toward the outer electrode may be smaller than an effective value of a current flow toward the inner electrode. In a lamp current, an effective value  $I_1$  of the lamp current flow from the outer electrode toward the inner electrode is larger as compared with effective value  $I_0$  of the lamp current flow from the inner electrode toward the outer electrode so that a rate of rare gas ions to be shot into a glass wall is reduced so as to be capable of preventing dissipation of rare gas and to maintain high brightness extending a long time.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-29085

(43) 公開日 平成5年(1993)2月5日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 41/16	Z	7913-3K		
H 0 1 J 65/00	A	9058-5E		
H 0 5 B 41/24	R	7913-3K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-181130

(22) 出願日 平成3年(1991)7月22日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都港区三田一丁目4番28号

(72) 発明者 高木 将実

東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ  
テック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

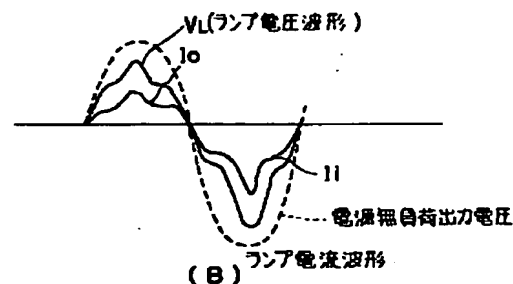
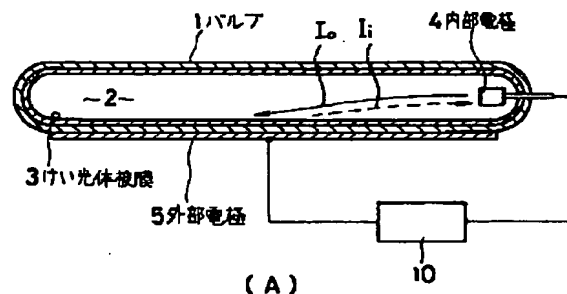
(54) 【発明の名称】 希ガス放電灯装置

(57) 【要約】

【目的】点灯中に希ガスの消失を軽減し、輝度維持率を高くすることができる希ガス放電灯点灯装置を提供しようとするものである。

【構成】希ガスを封入したバルブ1の内部に冷陰極からなる内部電極4を設けるとともに、外部に外部電極5を設け、これら内部電極4と外部電極5との間に高周波点灯回路10から高周波電圧を印加して点灯させる希ガス放電灯装置において、上記高周波点灯回路10は、外部電極に向かって流れる電流の実効値が内部電極に向かって流れる電流の実効値よりも小さくなるようにした。

【作用】ランプ電流は、内部電極から外部電極に向かうランプ電流の実効値 $I_0$ に比べて、外部電極から内部電極に向かうランプ電流の実効値 $I_1$ が大きいので、希ガスイオンがガラス壁に打ち込まれる割合が少なくなり、希ガスの消失を防止することができ、長時間に亘り高い輝度を維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブ内に放電用希ガスを封入し、このバルブの内部に内部電極を設けるとともに外部に外部電極を設け、これら内部電極と外部電極との間に高周波点灯回路から高周波電圧を印加し、上記放電用希ガスを電離させて点灯させる希ガス放電灯装置において、上記高周波点灯回路は、外部電極側に向かって流れる電流の実効値が内部電極側に向かって流れる電流の実効値よりも小さくなるような電圧を、上記ランプに印加するようにしたことを特徴とする希ガス放電灯装置。

【請求項2】 上記放電用希ガスはキセノン、またはキセノンを主体とする不活性ガスであることを特徴とする請求項1に記載の希ガス放電灯装置。

【請求項3】 上記内部電極は冷陰極であることを特徴とする請求項1または2に記載の希ガス放電灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷陰極キセノン放電灯などのような希ガス放電灯装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、各種計器の指針として小形冷陰極キセノン放電灯を使用する研究が進められている。この種の放電灯は、外径が数mm、長さが100mm前後とした細長いバルブを用い、このバルブ内にキセノンガスを封入するとともに、バルブの内面にけい光体被膜を形成してあり、かつバルブの一端に冷陰極からなる内部電極を封装してある。指針としてはバルブの先端（針の先端）まで発光領域を欲することからバルブの他端に内部電極を封装せず、バルブの外部にバルブに沿って帯状の外部電極を形成してある。そして、これら内部電極と外部電極との間に数10KHzの高周波電圧を印加して点灯させるようになっている。従来の技術について、図3にもとづき説明する。図3において1はガラスバルブであり、外径が2.4mm、全長が例えば70mm程度の直管形をなしており、内部は放電空間2をなしている。

【0003】 バルブ1の内面には放電空間2に面してけい光体被膜3が形成されている。けい光体被膜3は、例えば各々ブルー、グリーン、レッドに発光領域を有する3波長発光けい光体を使用されている。バルブ1の両端は閉封されており、一端の内部には冷陰極4が封装されている。冷陰極4はニッケル板を円筒形に加工して形成されている。

【0004】 バルブ1の外面には、軸方向に沿って帯状に伸びる外部電極5が形成されており、この外部電極5はバルブ1に、例えば銀ペーストを塗布して形成されている。バルブ1の放電空間2にはキセノンが40 Torr (5.3×10<sup>3</sup> KPa) 封入されている。

【0005】 8は高周波点灯回路であり、詳細しないがプッシュプル形（2石形）のインバータ回路を備え、周波数30KHzの正弦波電圧をランプに供給するように

なっている。

【0006】 このような構成の点灯装置においては、電圧が内部電極4と外部電極5に交互に印加され、したがって内部電極4から外部電極5に向かうランプ電流I<sub>0</sub>と、外部電極5から内部電極4に向かうランプ電流I<sub>1</sub>とが交互に発生し、高周波点灯されるようになっている。

【0007】 この場合、点灯回路8はプッシュプル形（2石形）のインバータ回路であるから、図1の（B）図のランプ電流波形に示すように、内部電極4から外部電極5に向かうランプ電流の実効値I<sub>0</sub>と、外部電極5から内部電極4に向かうランプ電流の実効値I<sub>1</sub>は同じであり、例えばI<sub>0</sub>=I<sub>1</sub>=3~4mAとなる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような内部・外部電極形のキセノン放電灯の場合は、点灯中にキセノンガスの封入量が減少し、点灯時間の経過にともなって輝度が低下する現象がみられる。

【0009】 すなわち、内部電極4と外部電極5に正弦波を印加すると、内部電極4から外部電極5に電流が流れる半サイクルと、外部電極5から内部電極4に電流が流れる半サイクルが交互に発生する。内部電極4から外部電極5に電流が流れる半サイクルの放電中に、放電空間2内で電離されたキセノンイオンが外部電極5に引かれてガラス壁に打ち込まれ、このキセノンイオンのガラス壁への打ち込み割合は、電流にほぼ比例する。

【0010】 この結果、図4に示す管内キセノンガス圧の変化特性から判るように、点灯中キセノンガスがバルブ壁に打ち込まれて消失し、点灯時間の経過にともなってキセノンガスの封入圧が低下する。なお、図4では破線が上記従来の場合の特性である。

【0011】 キセノンガス圧の低下はランプの輝度を低下させる。つまり、図5には点灯時間に対する輝度維持率の特性を示してあり、点灯時間の経過に伴い輝度が低下することが示されている。但し、輝度の低下はキセノンの消失が原因するばかりでなく、けい光体の劣化も影響する。したがって、ある時間経過したランプに対してキセノンの消失分を補ってやれば、輝度がある程度まで回復する。しかし、輝度が初期の水準まで復帰しない原因はけい光体の劣化分の輝度低下が発生するためである。よって、図5の実線は、キセノンの消失とけい光体の劣化とが原因する場合の輝度維持率を示し、破線はけい光体の劣化のみが原因する場合の輝度維持率を示す。

【0012】 このようなことから、内部電極4から外部電極5に電流が流れる半サイクルの放電中における電流値が大きいと、放電空間2内のキセノンイオンがガラス壁に打ち込まれて消失する割合が大きくなり、輝度の低下を促進させる要因になることをつきとめた。

【0013】 なお、バルブ内に一對の内部電極を設けて、内部電極間同志で放電させるようにしたキセノン放

電灯では、上記のようなキセノンの消失は顕著に発生しないことが確認されている。

【0014】本発明はこのような事情にもとづきなされたもので、その目的とするのは、点灯中にキセノンなどのような希ガスの消失を軽減し、輝度維持率を高くすることができる希ガス放電灯装置を提供しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、放電用希ガスを封入したバルブの内部に内部電極を設けるとともに、外部に外部電極を設け、これら内部電極と外部電極との間に高周波点灯回路から高周波電圧を印加し、上記希ガスを電離させて点灯させる希ガス放電灯装置において、上記高周波点灯回路は、外部電極側に向かって流れる電流の実効値が内部電極側に向かって流れる電流の実効値よりも小さくなるような電圧を、上記ランプに印加するようにしたことを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明によれば、ランプ電流を、内部電極から外部電極に向かうランプ電流の実効値  $I_0$  に比べて、外部電極から内部電極に向かうランプ電流の実効値  $I_1$  が大きくなるように ( $I_0 < I_1$ ) したので、放電空間内で電離された放電用希ガスのイオンがガラス壁に打ち込まれる割合が少なくなり、希ガスの消失を防止することができ、長時間に亘り高い輝度を維持することができる。

【0017】

【実施例】以下本発明について、図1ないし図2に示す一実施例にもとづき説明する。図面は指針用の陰極キセノン放電灯装置を示し、図3の場合と同一の部材は同一番号を付して説明する。すなわち、1はガラスバルブ、2は放電空間、3はけい光体被膜、4は冷陰極からなる内部電極、5はバルブ1の外面に設けられた外部電極である。また、バルブ1内にはキセノンが40 Torr ( $5.3 \times 10^{-3}$  KPa) 封入されている。

【0018】10は高周波点灯回路であり、本実施例の場合はブロッキング発振形の1石インバータ回路を備えており、周波数30 KHzの正弦波電圧をランプに供給するようになっている。

【0019】この高周波点灯回路10について、図2にもとづき説明すると、11は交流電源、12は整流器、13は平滑コンデンサ、14はブロッキング発振形インバータ回路、15はチョークコイルである。

【0020】ブロッキング発振形インバータ回路14は、発振トランス16、共振用コンデンサ17、スイッチングトランジスタ18、ベースインダクタ19、ダイオード20、コンデンサ21などを備えている。

【0021】このような高周波点灯回路10は、周波数30 KHzの正弦波電圧をランプに供給するものであるが、外部電極5に印加する電圧を、内部電極4に印加す

る電圧より大きくしてある。このため、内部電極4から外部電極5に向かうランプ電流の実効値  $I_0$  に比べて、外部電極5から内部電極4に向かうランプ電流の実効値  $I_1$  の方が大きくなっており ( $I_0 < I_1$ )、例えば  $I_0 = 2$  mA、 $I_1 = 6$  mA となるように設定してあり、トータル値 ( $I_0 + I_1$ ) では従来の場合と同等になるようにしてある。

【0022】このような構成においては、内部電極4から外部電極5に向かうランプ電流の実効値  $I_0$  と、外部電極5から内部電極4に向かうランプ電流の実効値  $I_1$  を、非対称にしてあるが、トータル値 ( $I_0 + I_1$ ) は従来の場合と同等になっているので、初期の輝度を従来と同等にすることができる。

【0023】そして、内部電極4から外部電極5に向かうランプ電流の実効値  $I_0$  に比べて、外部電極5から内部電極4に向かうランプ電流の実効値  $I_1$  の方を大きくした ( $I_0 < I_1$ ) ので、内部電極4から外部電極5に電流が流れる半サイクルの放電中における電流値が低いため、放電空間2内で電離されたキセノンイオンが外部電極5に引かれる力が弱くなる。このためキセノンがガラス壁に打ち込まれる割合が減じられ、長期の点灯であってもキセノンの消失を軽減することができ、この結果、図4に示す管内キセノンガス圧の変化特性は、実線から判るように、点灯時間の経過にともなってキセノンガスの封入圧が低下する割合を少なくすることができる。したがって、長期の点灯による輝度の低下を抑制することができ、輝度維持率を高くすることができる。

【0024】また、キセノンの消失が原因となるランプ寿命は、従来の場合約15000時間であるのに対し、上記実施例の場合は25000時間となり、寿命が長くなることが確認されている。なお、本発明は上記の実施例に制約されるものではない。

【0025】すなわち、本発明は希ガスとして用いるガスはキセノンに制約されず、キセノンを主体としてアルゴン、ネオン、クリプトンなどを混合したガスであってもよく、キセノン以外のガスを封入してもよい。また、インバータ回路14は1石形であれば、ランプ電流の  $I_0$  と  $I_1$  を非対称にすることができ、種々の回路構造が実施可能である。さらに、本発明のランプは計器の指針に用いることに限らず、液晶表示装置のバックライトなどに使用するランプであってもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明した通り本発明によれば、ランプに印加する電圧はランプ電流が、内部電極から外部電極に向かうランプ電流の実効値  $I_0$  に比べて、外部電極から内部電極に向かうランプ電流の実効値  $I_1$  が大きくなる ( $I_0 < I_1$ ) ようにしたから、内部電極から外部電極にランプ電流が流れる場合に発生する希ガスイオンがガラス壁に打ち込まれる割合を少なくすることができ、このため点灯中に希ガスの消失を抑止することがで

5

き、長時間に亘り高い輝度を維持することができる利点がある。

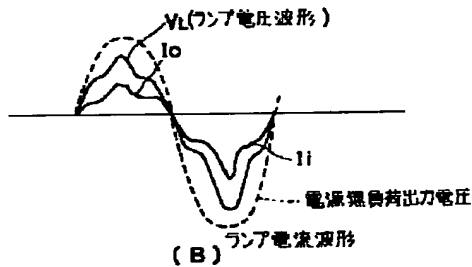
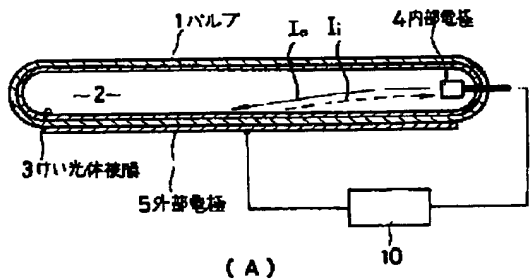
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、(A)図は冷陰極キセノン放電灯の全体の断面図、(B)図はその電流波形の特性図。

【図2】同例の高周波点灯回路の回路図。

【図3】従来の示し、(A)図は冷陰極キセノン放電灯

【図1】



6

の全体の断面図、(B)図はその電流波形の特性図。

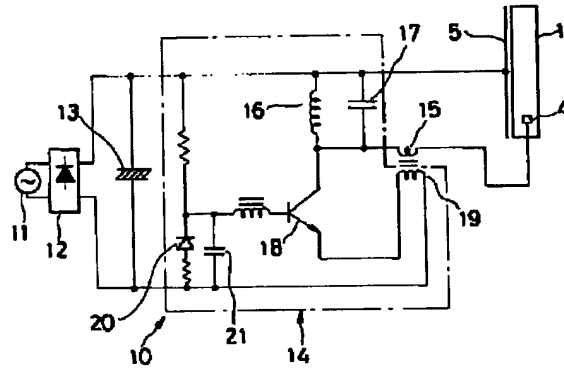
【図4】点灯時間に対するキセノンガス圧の変化割合を示す特性図。

【図5】点灯時間に対する輝度維持率を示す特性図。

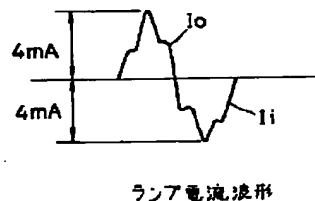
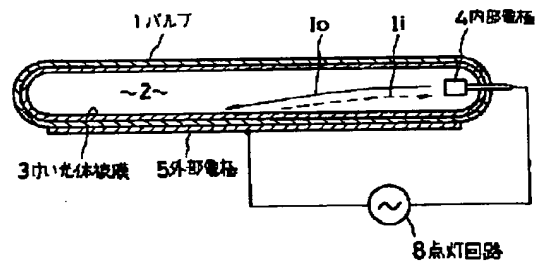
【符号の説明】

1…バルブ、2…放電空間、3…けい光体被膜、4…内部電極、5…外部電極、10…高周波点灯回路。

【図2】

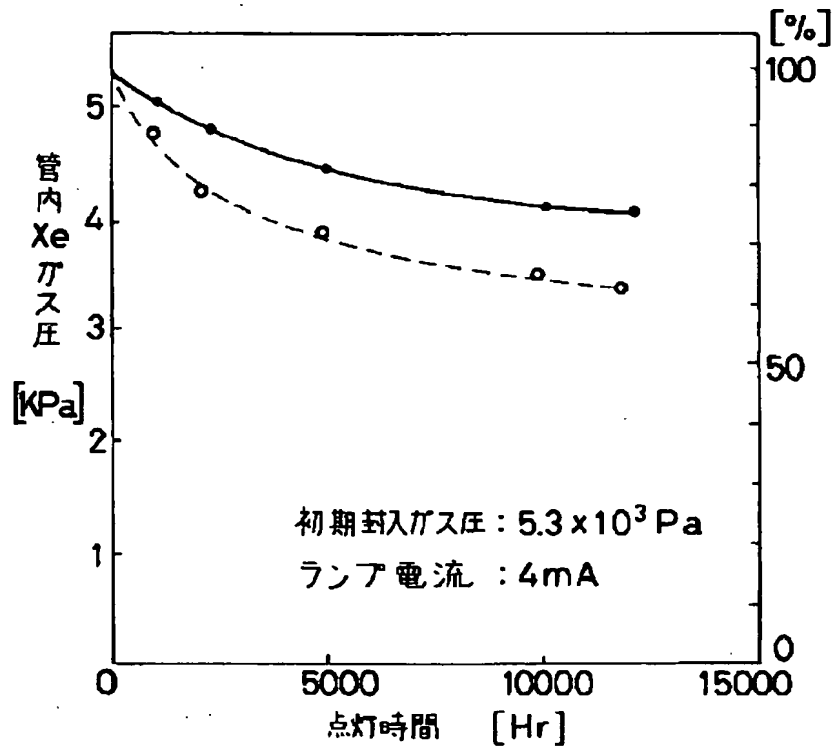


【図3】



(B)

【図4】



点灯時間に対する管内Xeガス圧の変化

【図5】

